

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

60/070321

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-2346

(P2000-2346A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 1 6 K	7/14	F 1 6 K	7/14 Z 2 C 0 5 6
B 4 1 J	2/175	B 4 1 J	3/04 1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-168861

(22) 出願日 平成10年6月16日 (1998.6.16)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 菊地 博文

神奈川県川崎市多摩区菅仙谷1-10-38

サニーハイツ202

(72) 発明者 西室 陽一

東京都国立市北2-33-33

(72) 発明者 町田 邦郎

東京都杉並区井草1-20-11

(74) 代理人 100078732

弁理士 大谷 保

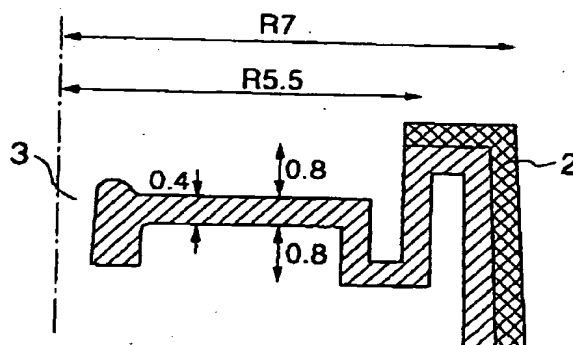
Fターム (参考) 20056 EA25 EA26 KB05 KB08 KC24

(54) 【発明の名称】 流体供給弁

(57) 【要約】

【課題】 特にインクジェット記録装置において、記録時に記録ヘッドから吐出されるインク量に見合ったインクを、インク室から該記録ヘッド部へ良好に供給するためのインクタンク弁として好適な流体供給弁を提供すること。

【解決手段】 中央に流体供給孔を有し、周縁部が硬質材料で補強固定された弾性材料からなるディスク状弁体が、上記流体供給孔に対応するように配置された固定弁座に接離することにより、該流体供給孔を開閉する流体供給弁において、前記ディスク状弁体の流体供給孔部と周縁部との間に、半径方向に少なくとも一つの屈曲部を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央に流体供給孔を有し、周縁部が硬質材料で補強固定された弾性材料からなるディスク状弁体が、上記流体供給孔に対応するように配置された固定弁座に接離することにより、該流体供給孔を開閉する流体供給弁において、前記ディスク状弁体の流体供給孔部と周縁部との間に、半径方向に少なくとも一つの屈曲部を設けたことを特徴とする流体供給弁。

【請求項2】 ディスク状弁体が、周縁部近傍に円周方向に沿って屈曲部を設けたものである請求項1記載の流体供給弁。

【請求項3】 屈曲部の形状が、断面凹状である請求項1又は2記載の流体供給弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体供給弁に関し、さらに詳しくは、特にインクジェット記録装置において、記録時に記録ヘッドから吐出されるインク量に見合ったインクをインク室から該記録ヘッド部へ良好に供給するためのインクタンク弁として好適な流体供給弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェット記録装置においては、インクが充填されるインク室と、記録ヘッド部にインクを供給するインク供給部とを有するインクタンクが装着されている。そして、このインクタンクの形式としては、例えばキャリッジに対し固定的に取付けられた記録ヘッドに対して、装置内をはい回されたチューブを介してインクを供給するように構成され、装置に対して着脱自在なもの、あるいは記録ヘッドと一体的に構成され、キャリッジに対して着脱自在なものなどがある。前者のインクタンクにおいては、記録ヘッドに対して水頭差を設けることでインクを供給する形態をとっており、一方、後者においては、インクタンク側に負圧発生源を備えることで、記録ヘッドにインクを供給する形態をとっている。近年、装置の小型化やメンテナンスの容易性などの面から、後者の形態のインクタンクを採用する装置が多く提案されている。このようなインクタンクには、記録時に記録ヘッドから吐出されるインク量に見合ったインクを良好に供給できるとともに、非記録時には吐出口からのインクの洩れなどが無いことが要求される。

【0003】このような要求を満たすインクタンクとしては、例えば記録ヘッドとインクタンクとが一体化され、キャリッジに対して着脱自在とされたカートリッジであって、インクタンク内に吸収体（発泡体）が充填されているものがある。このように、インクタンク内に吸収体を充填することで、記録ヘッドのインク吐出部で安定したインクのメニスカスを維持することができ、また、この吸収体の毛細管力によってインクタンク内でイ

ンクが保持されている。この場合、インクタンク内ほぼ全体に吸収体が充填されていることが必要であり、吸収体が最大保持可能なインク量よりもやや少ないインク量を吸収体に保持させておくことにより、毛細管力を利用して内部負圧を発生させている。したがって、記録ヘッド及びインクタンクに振動などの機械的衝撃や温度変化などの熱的衝撃などが付与された場合でも、記録ヘッドの吐出部やインクタンクの大気連通部からのインクの洩れが少なく、安定したインクの保持を行うことができる。

【0004】しかしながら、インクタンク内全体に吸収体を充填した方式は、インクの消費に伴って吸収体の負圧が大きくなり、記録ヘッドに供給されずにインクタンク内に残るインク量が多く、使用効率が悪いという問題を有している。このような問題を解決するために、例えばインクタンクの下部に通孔を備えた壁により、インク溜めと空洞とに分離し、この通孔にアンブレラチェックバルブを移動可能に設けて、記録ヘッドのインク圧が低下した時点で、バルブを開弁してタンク溜めのインクを空洞に排出させて記録ヘッドに供給するように構成したインクジェット記録ヘッド用のインクカートリッジが提案されている（特開昭62-231759号公報）。これによれば、カートリッジ内に吸収体を収容する必要がなくなるため、タンク内の実質的インク収容量を大きくすることが可能となるが、一般的にアンブレラチェックバルブは、記録ヘッドのインクの供給を精密に調整するには、そのオフセット量が大きすぎ、インク供給量に変動を来して印字品質の低下を招くという大きな問題がある。

【0005】一方、アンブレラチェックバルブが開弁した状態では、インク溜部と記録ヘッドとが完全に遮断されるため、環境温度の変化で空洞のインクが2～5%程度体積膨張した場合には、空洞の圧力が上昇して、記録ヘッドとの接続口のシールを破損してインクが漏洩したり、また記録ヘッドに装着されている状態では、この圧力がそのまま記録ヘッドに作用して、記録ヘッドとインクタンクとの間での負圧を維持できなくなって、記録ヘッドからインクの漏洩が生じるという問題がある。さらに、このアンブレラチェックバルブは、記録ヘッドへの安定なインク供給を行うために維持すべき数十mm水柱程度の圧力差では閉弁力が弱いので、キャリッジの移動によるインクの揺動に反応して開弁するおそがあり、印字の安定性に劣るという問題がある。

【0006】そこで、このようなアンブレラチェックバルブを装着したインクタンクがもつ問題を解決するために、例えばインク室とインク供給部とを分割する位置に設けられ、かつ該インク室とインク供給部との圧力差により移動し、インク室に充填されたインクを記録ヘッド部に供給するインクタンク弁の使用が試みられている。このようなインクタンク弁を装着することにより、記録

ヘッドとの間の微小な差圧に確実に応動し、かつキャリッジの移動によるインクの揺動に左右されることなく、記録ヘッドとの間で印字に適した負圧を維持して記録ヘッドに確実にインクを供給でき、さらには温度変化によるインク供給口からのインクの漏洩や、記録ヘッドからのインクの漏洩を防止することができる。インク室とインク供給部とを分割する位置に設けられるインクタンク弁の構造としては、様々なものが提案されており、例えば図1及び図2に示すよう構造のものを好ましく挙げることができる。

【0007】図1は、インクタンク弁の一例を示す断面図であり、図2は、このインクタンク弁に用いられるディスク状弁体の一例を示す部分断面図である。インクタンク弁Cは、インク室Aとインク供給部Bとを分割する位置に設けられており、このインクタンク弁Cに用いられる弁体1は、中央にインク供給孔3を有し、周縁部がポリプロピレンなどの硬質材料2で補強固定されたディスク状弾性材料から構成されている。このディスク状の弁体1は、バネ6を備えた可動支持体5によって支持され、未記録時には固定弁座4に当接し、インクタンク弁Cが閉じた状態となっている。記録時には、インク供給部Bのインクが記録ヘッド部に供給されるため、インク供給部B内のインクが減少して負圧がかかる。その結果、可動支持体5が、バネ6が圧縮される方向に移動することにより、ディスク状弁体1は固定弁座4から離れ、インクタンク弁Cが開かれた状態となり、インク室Aのインクがインク供給孔3を通して、インク供給部Bへ供給される。これにより、インク供給部Bの負圧が解消されると、弁体1は可動支持体5によって、再び固定弁座4に当接し、インク供給部Bへのインクの供給が停止する。このような構造のインクタンク弁においては、記録時に記録ヘッドから吐出されるインク量に見合ったインクを良好に供給しうることが重要であり、そのためにはインクタンク弁に用いられるディスク状弁体の変形した際の反力が小さいことが望ましい。しかしながら、従来のインクタンク弁に用いられるディスク状弁体は、通常、図2に示す構造を有する厚さが0.4 mm程度のものであって、変形した際の反力は必ずしも小さくはなく、インクの供給が、記録ヘッドから吐出されるインク量に対し、十分に追従できないことがあるなどの問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況下で、特にインクジェット記録装置において、記録時に記録ヘッドから吐出されるインク量に見合ったインクをインク室から該記録ヘッド部へ良好に供給するためのインクタンク弁として好適な流体供給弁を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的

を達成するために鋭意研究を重ねた結果、流体供給孔部と周縁部との間に、半径方向に少なくとも一つの屈曲部を設けたディスク状弁体は、屈曲部を設けないものに比べて、変形時の反力が小さくなり、このような弁体を用いた流体供給弁がその目的に適合しうることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。すなわち、本発明は、中央に流体供給孔を有し、周縁部が硬質材料で補強固定された弾性材料からなるディスク状弁体が、上記流体供給弁に対応するように配置された固定弁座に接離することにより、該流体供給孔を開閉する流体供給弁において、前記ディスク状弁体の流体供給孔部と周縁部との間に、半径方向に少なくとも一つの屈曲部を設けたことを特徴とする流体供給弁を提供するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の流体供給弁は、中央に流体供給孔を有するディスク状弁体が、該流体供給孔に対応するように配置された固定弁座に接離することにより、流体供給孔を開閉する構造を有している。そして、上記ディスク状弁体は、弾性材料から構成されており、かつ周縁部が硬質材料で補強固定されている。このような構造の流体供給弁としては、例えば前述のインクジェット記録装置におけるインクタンク弁（図1）を代表的なものとして挙げることができる。以下、本発明の流体供給弁の説明は、該インクタンク弁を例に挙げて説明する。本発明に係るインクタンク弁は、図1に示すように、インク室Aとインク供給部Bとを分割する位置に配設されるものであり、その作用機構は前記したとおりである。このインクタンク弁におけるディスク状弁体の厚さは、通常0.1～0.5 mm、好ましくは、0.2～0.4 mmの範囲である。また、中央に設けられている流体（インク）供給孔の直径は、通常0.5～2 mmの範囲である。また、このディスク状弁体の大きさ、すなわち直径については特に制限はなく、種々の状況に応じて適宜選定されるが、一般的には10～30 mm程度である。

【0011】本発明においては、このディスク状弁体は、変形時の反力を小さくするために、流体供給孔部と周縁部との間に、半径方向に少なくとも一つの屈曲部を設けることが必要である。この屈曲部を設ける方法については特に制限はないが、例えば周縁部近傍に円周方向に沿って屈曲部、特に断面形状が凹状又は凸状のものを設けたものが好ましい。具体的には、（1）周縁部近傍に円周方向に沿って断面形状が凹状の屈曲部を一つ設けたもの（図7参照）、（2）周縁部近傍に円周方向に沿って、断面形状が凹状及び凸状屈曲部を連続して一つずつ設けたもの（図8～10参照）などが、効果の点から好適である。このように、ディスク状弁体に屈曲部を設けることにより、該弁体の変形した際の応力が屈曲部に集中し、その結果、反力を屈曲部を設けないディスク状弁体の反力の約3割程度まで下げることが可能となる

なお、屈曲部の形状などにより、射出成形時に収縮による変形が起こり、ディスク中央部に変位（収縮時変位）が生じる場合があるので、この収縮時変位ができるだけ小さくなるような屈曲部形状を有するものが好ましい。

【0012】図3は、収縮時変位を説明するための屈曲部が設けられたディスク状弁体の一例を示す部分断面形状図である。点線で囲まれた部分が収縮前形状であり、実線で囲まれた部分が収縮後形状である。本発明においては、この収縮時変位は、インク供給部側への変位を+変位、インク室側への変位を-変位とする。符号2はディスク状弁体周縁部を補強固定した硬質材料部分を示し、3はインク（流体）供給孔を示す。また、ディスク状弁体は、射出成形後の金型からの離型性が良好であるものが好ましく、したがって、離型性が良好になるように屈曲部形状を選択するのが望ましい。前記図7～10で示される形状のディスク状弁体において、反力、収縮時変位、離型性などを考慮すると、特に図10で示される形状のディスク状弁体が好適である。

【0013】本発明の流体供給弁におけるディスク状弁体は弾性材料から構成されており、この弾性材料としては、ビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つと、共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つからなる共重合体の熱可塑性エラストマーを含有するものが用いられる。前記熱可塑性エラストマーとしては、例えば

① ポリブタジエンとブタジエン-スチレンランダム共重合体とのブロック共重合体を水添して得られる結晶性ポリエチレンとエチレン/ブチレン-スチレンランダム共重合体とのブロック共重合体、

② ポリブタジエンとポリスチレンとのブロック共重合体、及びポリイソブレンとポリスチレンとのブロック共重合体、あるいは、ポリブタジエン又はエチレン-ブタジエンランダム共重合体とポリスチレンとのブロック共重合体を水添して得られる、例えば、結晶性ポリエチレンとポリスチレンとのジブロック共重合体、スチレン-エチレン/ブチレン-スチレンのトリブロック共重合体（SEBS）、スチレン-エチレン/プロピレン-スチレンのトリブロック共重合（SEPS）など、中でも、スチレン-エチレン/ブチレン-スチレンブロック共重合体又はスチレン-エチレン/プロピレン-スチレンブロック共重合体、などを挙げることができる。

【0014】これらの中で、特に②に挙げられた、ビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つと、共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つからなるブロック共重合体を水添して得られる水添ブロック共重合体であって、その数平均分子量が30000以上であるものが、耐久性の点で好ましい。またその上限は特に制限はないが、通常は40000程度である。すなわち、ビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つ（1セグメ

ント）と、共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つからなるブロック共重合体を水添して得られるものが好ましいが、ビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つと、共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックの少なくとも一つとを有するブロック共重合体（例えば、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体、スチレン-イソブレン-スチレンブロック共重合体等）を水添して得られる水添ブロック共重合体が更に好ましい。

【0015】本発明に係るディスク状弁体に用いられる弾性材料においては、前記熱可塑性エラストマーを低硬度化する目的で、所望により軟化剤を配合することができる。この軟化剤としては特に制限はなく、従来プラスチックやゴムの軟化剤として慣用されているものの中から、任意のものを選択して用いることができる。また、該弾性材料においては、それを構成する高分子有機材料は、三次元連続の網状骨格構造を有することが好ましく、形成される三次元連続の網状骨格構造は、その骨格の平均径が50μm以下、好ましくは30μm以下、セル（網目）の平均径は、500μm以下、好ましくは300μm以下であり、高分子有機材料の体積分率を〔高分子有機材料の体積/（高分子有機材料の体積+軟化剤の体積）〕×100（%）と定義したとき、高分子有機材料の体積分率が50%以下、特に33%以下であるのが好ましい。この弾性材料は、諸特性の改良のため、公知の樹脂成分や各種添加剤を併用することができる。樹脂成分としては、例えば、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂などを単独使用あるいは併用することができる。これらを添加することにより本発明に係る弾性材料の圧縮永久歪、加工性、耐熱性の向上などを図ることができる。

【0016】また、添加剤としては、例えば難燃剤、抗菌剤、光安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、無機や有機フィラー、着色剤、シリコンオイルなどが挙げられる。本発明で用いるディスク状弁体は、周縁部が硬質材料で補強固定されており、該硬質材料としては特に制限はないが、ポリプロピレン樹脂などのプラスチックが好ましく用いられる。この場合、例えば基材となるプラスチックを金型内に熔融射出成形し、次いでその上に前記弾性材料を熔融射出成形してプラスチック成形物の表面に、該弾性材料を積層して一体化させる二色成形法を採用することができる。あるいは、まず、プラスチックを金型内に熔融射出成形したのち、その成形物を他の金型にインサートし、その表面に、弾性材料を熔融射出成形して、プラスチック成形物の表面に、該弾性材料を積層して一体化させるインサート成形法を採用することができる。

【0017】

【実施例】次に、本発明を実施例によりさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの例によってなら限定され

るものではない。なお、得られたディスク状弁体の反力は、以下に示す方法に従って測定した。

<反力の測定方法>図4は、ディスク状弁体の反力を測定するための装置の概略図であって、まず、高精度荷重計11の上にサンプルのディスク状弁体1を載置する。次いで、高精度変位測定機に取り付けたプローブ12を下ろしてきて、荷重計11が0からプラスになり始める点を、変位の0点とする。次に、プローブ12でディスク状弁体1に所定の変位を与え、その際の荷重を測定し、反力とする。

#### 調製例1

以下のようにして、ディスク状弁体作製の弾性材料を調製した。すなわち、スチレン-エチレン/プロピレン-スチレンのトリブロック共重合(SEPS)(数平均分子量10万、溶解度パラメーター(SP値)8.5)100重量部、パラフィン系オイル〔出光興産(株)製、商品名:PW380〕(数平均分子量750、SP値7.8)150重量部及びポリプロピレン樹脂13重量部を充分に混練して弾性材料を調製した。このもののJIS K6301(A型)に準拠して測定した硬度は20であ

#### 【0018】比較例1

調製例1で得られた弾性材料とポリプロピレン樹脂を用い、二色成形法により、図5に示す断面形状(ただし、図5は片半分の断面形状である。)を有する、中央に流体供給孔3が設けられ、かつ周縁部がポリプロピレン樹脂からなる硬質材料で補強固定された厚さ0.4mmで均一なディスク状弁体を作製した。この弁体について、変位が0.2mmの場合の反力を求めた。結果を第1表に示す。

#### 比較例2

調製例1で得られた弾性材料とポリプロピレン樹脂を用い、二色成形法により、図6に示す断面形状(ただし、図6は片半分の断面形状である。)を有する、中央に流体供給孔3が設けられ、かつ周縁部がポリプロピレン樹脂からなる硬質材料で補強固定されてなる幅広の厚さ0.2mmの薄肉部を円周方向に沿って設けたディスク状弁体を作製した。なお、薄肉部の幅は3mmである。この弁体について、変位が0.2mmの場合の反力を求めた。結果を第1表に示す。

#### 【0019】実施例1~4

調製例1で得られた弾性材料とポリプロピレン樹脂を用い、二色成形法により、図7(実施例1)、図8(実施例2)、図9(実施例3)及び図10(実施例4)に示す断面形状(ただし、これらの図は片半分の断面形状である。)を有する、中央に流体供給孔3が設けられ、かつ周縁部がポリプロピレン樹脂からなる硬質材料2で補強固定されてなる周縁部近傍に屈曲部を設けたディスク状弁体を作製した。各弁体について、変位が0.2mmの場合の反力を求めると共に、成形の際の収縮時変位量を

測定した。結果を第1表に示す。

【0020】

【表1】

第1表

	変位0.2mmの場合 の反力(g)	収縮時変位量 (mm)
比較例1	1.4	—
比較例2	1.4	—
実施例1	0.4	-0.174
実施例2	0.5	-0.011
実施例3	0.6	0.127
実施例4	0.5	-0.024

【0021】第1表から分かるように、ディスク状弁体の大部分を薄くした比較例2のものは、従来品の比較例1のものと反力が同じである。これはディスク状弁体の大部分を薄くした場合、射出成形時に径方向の収縮が大きくなり、結果として反力が小さくならないからである。実施例1~4のものは、比較例1のものに比べて反力が約3割に低下している。しかし、実施例1及び3のものは収縮時変位量が大きく、また、収縮時変位量の小さい実施例2及び実施例4を比べた場合、実施例4の方が成形後の離型性が良好である。したがって、反力、収縮時変位量及び離型性を考慮すると、実施例1~4の中では、実施例4が最も良い。

【0022】

【発明の効果】本発明の流体供給弁は、特にインクジェット記録装置のインクタンク弁として好適に用いられ、記録時に記録ヘッドから吐出されるインク量に見合ったインクを、インク室から該記録ヘッド部へ良好に供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 インクタンク弁の一例を示す断面図である。

【図2】 上記インクタンク弁に用いられるディスク状弁体の一例を示す部分断面図である。

【図3】 収縮時変位を説明するための屈曲部が設けられたディスク状弁体の一例を示す部分断面形状である。

【図4】 ディスク状弁体の反力を測定するための装置の概略図である。

【図5】 比較例1で作製したディスク状弁体の部分断面図である。

【図6】 比較例2で作製したディスク状弁体の部分断面図である。

【図7】 実施例1で作製したディスク状弁体の部分断面図である。

【図8】 実施例2で作製したディスク状弁体の部分断面図である。

【図9】 実施例3で作製したディスク状弁体の部分断面図である。

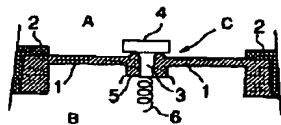
【図10】 実施例4で作製したディスク状弁体の部分断面図である。

【符号の説明】

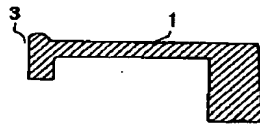
- 1 : ディスク状弁体  
2 : 硬質材料  
3 : インク（流体）供給孔  
4 : 固定弁座

- \* 5 : 可動支持体  
6 : バネ  
11 : 高精度荷重計  
12 : プローブ  
A : インク室  
B : インク供給部  
\* C : インクタンク弁

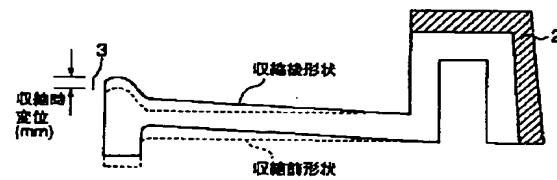
【図1】



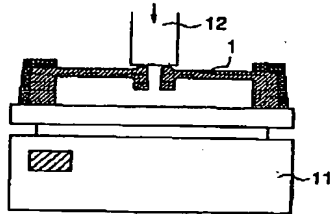
【図2】



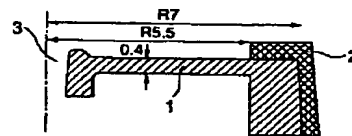
【図3】



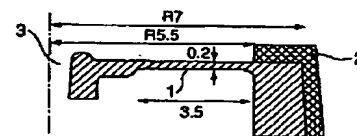
【図4】



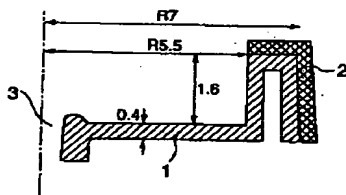
【図5】



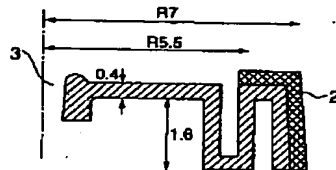
【図6】



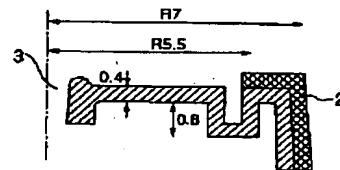
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

